

RECEIVED  
CENTRAL FAX CENTER  
MAR 11 2009

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:


Takashi NAGAI	Docket No.: 26281-22A
Serial No.: 10/586,818	Examiner: John Goodrow
Filed: July 20, 2006	Art Unit: 1795
Title: Developing Method and Developing Unit	

Mail Stop Issue Fee  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**RENEWED REQUEST FOR CORRECTED 903 FORM**

A request to issue a corrected 903 form was filed in the above referenced application concurrent with the payment of the issue fee. However, Applicant has not received a copy of the corrected 903 form. Applicant renews the request for the Patent Office to issue a corrected 903 Form to indicate that the certified copy of the priority document has been received. The 903 Form issued in the above referenced application did not indicate that the certified copy of the priority document was submitted in a timely fashion. However, Applicant respectfully submits that the certified copy of the priority document was furnished to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b) and has thus been provided to the Patent and Trademark Office in a timely fashion.

Respectfully submitted,

By:   
Jennifer Caldagni, Reg. No. 50,207  
Carmody & Torrance LLP  
50 Leavenworth Street  
P.O. Box 1110  
Waterbury, CT 06721-1110  
Telephone: (203) 575-2648  
Facsimile: (203) 575-2600

(W1658349;2)

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003331

International filing date: 28 February 2005 (28.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-051126  
Filing date: 26 February 2004 (26.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

14.3.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   2 月 2 6 日  
Date of Application:

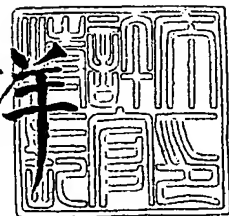
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 5 1 1 2 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 5 1 1 2 6 ]

出 願 人            京セラミタ株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   3 月   1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 04-01045  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G03G 9/083  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内  
    【氏名】 永井 孝  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006150  
    【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100087985  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 福井 宏司  
    【電話番号】 06-6367-5454  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100114030  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 鹿島 義雄  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 179292  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0316983

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

感光体上に形成された静電潜像を磁性一成分ジャンピング現像法により現像してトナー像を形成する現像方法において、

体積基準の中心粒径が  $6.0 \sim 7.8 \mu\text{m}$  かつ球形化度が  $0.92 \sim 0.98$  であり、  
 $5.04 \mu\text{m}$  以下の粒子を  $2.5 \sim 10.0$  体積%含有する磁性一成分トナーを使用し、  
前記現像方法で感光体上に形成されるトナー像における単位面積あたりの現像量  $A$  を  $0.6 \text{ mg/cm}^2 \leq A \leq 0.82 \text{ mg/cm}^2$  とすることを特徴とする現像方法。

## 【請求項 2】

感光体上にトナー像を形成するための現像スリーブとして、表面粗さ  $R_z$  が  $3.0 \mu\text{m} \leq R_z \leq 5.5 \mu\text{m}$  である現像スリーブを用いる請求項 1 に記載の現像方法。

## 【請求項 3】

感光体がアモルファスシリコン感光体である請求項 1 又は 2 に記載の現像方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】現像方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、ファクシミリ、レーザープリンタ等の電子写真法による画像形成システムを用いての画像形成システムで行われる磁性一成分ジャンピング現像による現像方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真法では、感光体表面を所定極性に一樣に帯電させ、次いで所定の原稿情報に基づいて光照射による画像露光を行って静電荷像を形成し、この電荷像を現像してトナー像を形成し、このトナー像を所定の用紙に転写し、定着ローラでの加熱及び加圧によってこのトナー像を用紙に定着することにより、画像形成が行われる。

【0003】

また、静電荷像の現像方法には、正規現像と反転現像とがあるが、デジタル機が普及している現在では、反転現像が主流となっている。この反転現像は、感光体と同極性に帯電されたトナーを、画像露光による光照射によって電位が低下した部分に付着させることにより像形成を行うものであり、光の未照射部が画像のバックグラウンド部となる。

【0004】

このような方式を用いる画像形成装置において、得られる画像の高画質化は、プリンタや複写機の性能を決める要因のひとつである。したがって、高性能の画像形成装置において得られる画像の画質を向上させるためには、通常、一成分系現像剤であればトナーの小粒径化、二成分系現像剤であればトナー及びキャリアの小粒径化、キャリアの低抵抗化等の手段が効果的であることが知られている。さらに、トナーの球形化も高画質化には非常に有利である。

特に、トナーに関しては、中心粒径を小さくし球形化することにより、感光体ドラムに現像されるトナーの密度が高まり、つまり細密充填され、ベタ画像、グレー画像の均一性が向上し、露光されたドットサイズに対してリニアに現像され、ドットの再現性も良好となり、目的とする高画質化に非常に有効となる。

【0005】

ところで、二成分系現像剤を用いる方法は、初期的には、比較的安定して良質の画像を提供することができるが、長期にわたり使用する場合、キャリアの劣化、すなわちスペント現象が起こり、キャリアの帯電付与能力が低下し、長期間にわたり良質な画像が得られない等の問題や、トナーとキャリアの混合比率が一定に保ちにくいため長期耐久性に欠けるという欠点を有する。

【0006】

かかる欠点を回避するため、トナーのみからなる一成分系現像剤を用いる現像方法が各種提案されており、なかでも磁性トナーを採用した磁性一成分現像方式が一般によく知られ、活用されている。

特に、感光体ドラムに対向して、磁石ローラを内蔵した現像スリーブからなる現像剤担持体が設けられ、この現像スリーブの回転によりトナーを搬送し、現像スリーブと磁性ブレードとの隙間を通過させてトナー薄層を形成し、帯電したトナーにより感光体ドラムの表面の静電潜像を現像する、磁性一成分ジャンピング方式と呼ばれる方法が提案されている（例えば、特許文献1）。

この方式は、地カブリが防止されるなどの利点を有し、優れた画像が得られる。

【0007】

このように磁性一成分現像方法を用いることにより、二成分現像剤での長期耐久性の欠如という問題点を解決することができる。また、このような現像方法に用いられる現像器は、非常に小さく、かつ簡単な構造である。

一方、静電潜像が形成される感光体として、セレン感光体や有機感光体に代えて、無公

害で、高い高感度を有し、さらにビッカース強度が1500~2000と非常に硬い等の特性を有する観点から、アモルファスシリコン感光体が使用されている。

【特許文献1】特開昭55-18656号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明者の検討では、高画質を実現するために小粒径かつ球形の磁性一成分トナーを用いて、単位面積当りの現像量を大きくして現像を行った場合において、磁性一成分ジャンピング現像における画像のバックグラウンド部（高電位部）にトナーの付着を生じやすいという問題が発生することが明らかとなった。

また、アモルファスシリコン感光体を使用した画像形成装置において、画像流れ防止のためにクリーニング装置としてクリーニングブレードと摺擦ローラを併用する場合、現像量が多く、転写残トナーが多くなると、感光体表面に付着したトナーは、特に摺擦ローラにより強固に感光体表面に押付けられるために、クリーニングされず、さらに、トナー付着に起因して紙粉（トナー像を転写する用紙に由来する）が付着し、白紙画像であれば黒点、グレーなどの高濃度画像であれば白点の発生などを生じることがある。

【0009】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、感光体ドラムへの不要なトナー付着／残存が防止されて、黒点又は白点などの画像不良を有効に抑制し、さらに、トナー密度が高く、ドット画像の再現性が高いなどの高画質及び高品位の画像を実現することができる磁性一成分ジャンピング現像方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の磁性一成分ジャンピング現像方法は、感光体上に形成された静電潜像を反転現像法により現像してトナー像を形成する現像方法において、体積基準の中心粒径が $6.0 \sim 7.8 \mu\text{m}$ かつ球形化度が $0.92 \sim 0.98$ であり、 $5.04 \mu\text{m}$ 以下の粒子を $2.5 \sim 10.0$ 体積％含有する磁性一成分トナーを使用し、前記現像方法で感光体上に形成されるトナー像における単位面積あたりの現像量 $A$ を $0.6 \text{ mg/cm}^2 \leq A \leq 0.82 \text{ mg/cm}^2$ とすることを特徴とする。

【0011】

また、この現像方法では、感光体上にトナー像を形成するための現像スリーブとして、表面粗さ $R_z$ が $3.0 \mu\text{m} \leq R_z \leq 5.5 \mu\text{m}$ である現像スリーブを用いることが好ましい。

さらに、感光体としてはアモルファスシリコン感光体を用いることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の磁性一成分ジャンピング現像方法によれば、トナーの体積基準の中心粒径、球形化度、更には微粉量を特定の範囲に調整し、更には前記現像方法で感光体上に形成されるトナー像における単位面積あたりの現像量 $A$ を特定の範囲である $0.6 \text{ mg/cm}^2 \leq A \leq 0.82 \text{ mg/cm}^2$ に調整することで、かぶりを防止し、反転現像における画像のバックグラウンド部へのトナーの付着を防止することができる。また、それに伴う紙粉の付着、黒点又は白点などの画像不良を有効に防止することができる。しかも、トナー自体の小粒径に起因して、トナー密度を高くして、ドット画像の再現性などの高画質、高品位のトナー画像を形成することができる。

【0013】

特に、現像スリーブの粗さが上述した範囲内である場合には、均一なトナーの薄層を形成することができるため、ドットの再現性もより良好となり、目的とする高画質化に非常に有効となる。

また、アモルファスシリコン感光体を用いることで、長期にわたり高画質を維持することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

本発明の磁性一成分ジャンピング現像方法に用いることができるトナーは、体積基準の中心粒径が $6.0 \sim 7.8 \mu\text{m}$ かつ球形化度が $0.92 \sim 0.98$ であり、 $5.04 \mu\text{m}$ 以下の粒子を $2.5 \sim 10.0$ 体積%の磁性粉を含有した磁性一成分トナーである。このトナーは、さらに、必要により、正電荷制御剤、離型剤などのトナー配合剤が分散されていてもよい。これにより、後述するように、単位面積当りの現像量Aを調整することができる。また、トナーの感光体への付着を抑制することができ、これに伴う紙粉の付着をなくし、さらに黒点、白点などの画像不良を防止することができる。

## 【0015】

なお、トナーの体積基準の中心粒径は、コールター社製コールターマルチサイザTA-2により測定することができる。また、球形化度は、式

球形化度 = 粒子投影面積と同じ面積の円の周長 / 粒子投影像の周長の平均値  
により表すことができる。なお、粒子投影像は、公知の方法、例えば、フロー式粒子像分析装置等、具体的には、FPIAシリーズ（シスメックス社製）等を用いて測定することができ、粒子投影面積と同じ面積の円の周長、粒子投影像の周長の平均値は、測定した結果から算出することができる。

## 【0016】

また、このトナーは、見かけ嵩密度が $0.35 \sim 0.55 \text{ g/cc}$ であることが好ましい。これにより、上述したトナーの特定の形態と相まって、より高画質の画像を得ることができる。なお、トナーの見かけ嵩密度は、容器に磁性一成分トナー30gを取り、篩い付きロート上に静かに注ぎ入れ、ロートの下に $30 \text{ cm}^3$ 受器を置き、篩い上の磁性トナーを刷毛で90秒間かき回して磁性トナーを分散落下させ、次いで、受器内の磁性トナーの重量を秤量し、下記式から算出することができる。

嵩密度 ( $\text{g/cc}$ ) = 磁性トナー重量 / 受器容積

## 【0017】

結着樹脂としては、特に制限されるものではないが、例えば、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、スチレン-アクリル系共重合樹脂、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ビニルエーテル系樹脂、N-ビニル系樹脂、スチレン-ブタジエン樹脂等の熱可塑性樹脂が使用される。

本発明においては、上記の熱可塑性樹脂の中でも、スチレン系樹脂、スチレン-アクリル系共重合樹脂及びポリエステル系樹脂が好ましい。

## 【0018】

スチレン系樹脂やスチレン-アクリル系共重合樹脂は、スチレンの単独重合体やスチレンと共重合可能な他の共重合モノマーとの共重合体である。共重合モノマーとしては、p-クロルスチレン；ビニルナフタレン；エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレンなどのエチレン不飽和モノオレフィン類；塩化ビニル、臭化ビニル、弗化ビニルなどのハロゲン化ビニル；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル、酪酸ビニルなどのビニルエステル類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-クロルエチル、アクリル酸フェニル、 $\alpha$ -クロルアクリル酸メチル、メタアクリル酸メチル、メタアクリル酸エチル、メタアクリル酸ブチルなどの(メタ)アクリル酸エステル；アクリロニトリル、メタアクリロニトリル、アクリルアミドなどの他のアクリル酸誘導体；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルなどのビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、メチルイソプロピルケトンなどのビニルケトン類；N-ビニルピロール、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリデンなどのN-ビニル化合物などが挙げられる。これら共重合モノマーは、1種を単独で使用することもできるし、2種以上を組み合わせてスチレン単量体と共重合させて用いても



よい。

#### 【0019】

また、ポリエステル系樹脂としては、多価アルコール成分と多価カルボン酸成分との縮重合、共縮重合によって得られるものを使用することができる。

多価アルコール成分としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4-ブテンジオール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等のジオール類；ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA、ポリオキシエチレン化ビスフェノールA、ポリオキシプロピレン化ビスフェノールA等のビスフェノール類；ソルビトール、1, 2, 3, 6-ヘキサントール、1, 4-ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 5-ペンタントリオール、グリセロール、ジグリセロール、2-メチルプロパントリオール、2-メチル-1, 2, 4-ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、1, 3, 5-トリヒドロキシメチルベンゼン等の3価以上のアルコール類が例示される。

#### 【0020】

多価カルボン酸成分としては、例えば、マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、アゼライン酸、マロン酸等の2価カルボン酸；n-ブチルコハク酸、n-ブチルコハク酸、イソブチルコハク酸、イソブチルコハク酸、n-オクチルコハク酸、n-オクチルコハク酸、n-ドデシルコハク酸、n-ドデシルコハク酸、イソドデシルコハク酸等の2価カルボン酸のアルキル又はアルケニルエステル；1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸(トリメリット酸)、1, 2, 5-ベンゼントリカルボン酸、2, 5, 7-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ブタントリカルボン酸、1, 2, 5-ヘキサントリカルボン酸、1, 3-ジカルボキシル-2-メチル-2-メチレンカルボキシプロパン、1, 2, 4-シクロヘキサントリカルボン酸、テトラ(メチレンカルボキシル)メタン、1, 2, 7, 8-オクタンテトラカルボン酸、ピロメリット酸、エンポール三量体酸等の3価以上のカルボン酸等が例示される。また、これら2価又は3価以上のカルボン酸の無水物も使用することができる。

#### 【0021】

上述した結着樹脂の高化式フローテスターにより測定した軟化点は、110～150℃、さらに120～140℃の範囲であることが好ましい。また、ガラス転移点(Tg)は、得られたトナー同士の融着し、保存安定性の低下を防止するとともに、トナーの定着性を確保するために、55～70℃の範囲であることが好ましい。なお、結着樹脂のガラス転移点は、示差走査熱量計(DSC)を用いて、比熱の変化点から求めることができる。

#### 【0022】

本発明において、上述した結着樹脂は、所定の定着性や耐オフセット性を示す程度の分子量を有していることが好ましい。つまり、分子量が必要以上に高いと、定着性が損なわれ、またあまり低分子量であると、耐オフセット性が不満足なものになってしまう。従って、用いる樹脂の種類に応じて、適度な分子量を有するものが使用されるべきである。

#### 【0023】

また、結着樹脂中には、耐オフセット性を向上させたり、トナー強度を高めるために、必要により、架橋剤や熱硬化性樹脂を前述した熱可塑性樹脂と組み合わせて使用することにより、一部架橋構造を導入してもよい。

#### 【0024】

このような架橋剤としては、用いる熱可塑性樹脂の種類によっても異なるが、例えばジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン等の芳香族ジビニル化合物、エチレングリコールジ

(メタ) アクリレートなどの2官能性カルボン酸エステル、ジビニルエーテルなどのビニル基を2個又は3個以上有するビニル化合物などを例示することができる。

#### 【0025】

また、熱硬化性樹脂としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、水素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ポリアルギレンエーテル型エポキシ樹脂、環状脂肪族型エポキシ樹脂などのエポキシ樹脂や、シアネート樹脂を、1種または2種以上の組み合わせで使用することができる。

本発明におけるトナーは、帯電レベルや帯電立ち上がり特性（短時間で、一定の電荷レベルに帯電するかの指標）を著しく向上させ、耐久性や安定性に優れた特性等を得るために、必要により、結着樹脂100重量部当り1～4重量部の量で正電荷制御剤を配合してもよい。

#### 【0026】

このような正電荷制御剤の具体例としては、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、オルトオキサジン、メタオキサジン、パラオキサジン、オルトチアジン、メタチアジン、パラチアジン、1, 2, 3-トリアジン、1, 2, 4-トリアジン、1, 3, 5-トリアジン、1, 2, 4-オキサジアジン、1, 3, 4-オキサジアジン、1, 2, 6-オキサジアジン、1, 3, 4-チアジアジン、1, 3, 5-チアジアジン、1, 2, 3, 4-テトラジン、1, 2, 4, 5-テトラジン、1, 2, 3, 5-テトラジン、1, 2, 4, 6-オキサトリアジン、1, 3, 4, 5-オキサトリアジン、フタラジン、キナゾリン、キノキサリンなどのアジン化合物；アジンファストレッドFC、アジンファストレッド12BK、アジンバイオレットBO、アジンブラウン3G、アジンライトブラウンGR、アジンダークグリーンBH/C、アジンディーブブラックEWおよびアジンディーブブラック3Rなどのアジン化合物からなる直接染料；ニグロシン、ニグロシン塩、ニグロシン誘導体などのニグロシン化合物；ニグロシンBK、ニグロシンNB、ニグロシンZなどのニグロシン化合物からなる酸性染料；ナフテン酸または高級脂肪酸の金属塩類；アルコキシル化アミン；アルキルアミド；ベンジルメチルヘキシルデシルアンモニウム、デシルトリメチルアンモニウムクロライド等の4級アンモニウム塩を例示することができる。これらは、単独で又は2種以上を併用して使用してもよい。特に、ニグロシン化合物は、より迅速な立ち上がり性が得られる観点から、最適である。

#### 【0027】

また、4級アンモニウム塩を有する樹脂またはオリゴマー、カルボン酸塩を有する樹脂またはオリゴマー、カルボキシル基を有する樹脂またはオリゴマーなども正帯電性電荷制御剤として使用することができる。より具体的には、4級アンモニウム塩を有するポリスチレン系樹脂、4級アンモニウム塩を有するアクリル系樹脂、4級アンモニウム塩を有するスチレン-アクリル系樹脂、4級アンモニウム塩を有するポリエステル系樹脂、カルボン酸塩を有するポリスチレン系樹脂、カルボン酸塩を有するアクリル系樹脂、カルボン酸塩を有するスチレン-アクリル系樹脂、カルボン酸塩を有するポリエステル系樹脂、カルボキシル基を有するポリスチレン系樹脂、カルボキシル基を有するアクリル系樹脂、カルボキシル基を有するスチレン-アクリル系樹脂、カルボキシル基を有するポリエステル系樹脂等の1種または2種以上が挙げられる。特に、4級アンモニウム塩、カルボン酸塩またはカルボキシル基を官能基として有するスチレン-アクリル系樹脂(スチレン-アクリル系共重合体)は、帯電量を所望の範囲内の値に容易に調節することができる観点から、最適である。

#### 【0028】

この場合において、上記スチレン-アクリル系樹脂又はアクリル系樹脂自体における好ましいアクリル系モノマーとしては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸iso-プロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸iso-ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタアクリル酸メチル、メタアクリル酸エチル、メタアクリル酸n-ブチル、メタアクリル酸iso-ブチルなどの(メタ)アクリル酸アルキルエステルが挙げられる。また、4級アンモニウム塩としては、ジアルキルア

ミノアルキル(メタ)アクリレートから第4級化の工程を経て誘導される単位が用いられる。

#### 【0029】

誘導されるジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリレートとしては、例えば、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジプロピルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジブチルアミノエチル(メタ)アクリレート等のジ(低級アルキル)アミノエチル(メタ)アクリレート；ジメチルメタクリルアミド、ジメチルアミノプロピルメタクリルアミドが好適である。また、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、N-メチロール(メタ)アクリルアミド等のヒドロキシ基含有重合性モノマーを重合時に併用することもできる。

#### 【0030】

本発明のトナーにおいては、定着性やオフセット性を向上させるために、結着樹脂100重量部当たり、2.0～5.0重量部の量で、離型剤、例えばワックス類を結着樹脂中に分散配合してもよい。

このようなワックス類としては、特に制限されるものではないが、例えば、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、テフロン(登録商標)系ワックス、フィッシャートロプシュワックス、パラフィンワックス、エステルワックス、モンタンワックス、ライスワックス等を使用することが好ましい。また、これらワックスは2種以上を併用してもよい。かかるワックスを添加することにより、オフセット性や像スミアリングをより効率的に防止することができる。

#### 【0031】

なお、フィッシャートロプシュワックスは、一酸化炭素の接触水素化反応であるフィッシャートロプシュ反応を利用して製造される合成ワックスであり、イソ(iso)構造分子や側鎖が少ない直鎖炭化水素化合物である。また、フィッシャートロプシュワックスの中でも、重量平均分子量が1000～2000の値であり、かつ100～120℃の範囲内にDSCによる吸熱ボトムピークを有するものがより好ましい。このようなフィッシャートロプシュワックスとしては、サゾール社から入手できるサゾールワックスC1(H1の結晶化による高分子量グレード、吸熱ボトムピーク:106.5℃)、サゾールワックスC105(C1の分留法による精製品、吸熱ボトムピーク:102.1℃)、サゾールワックスSPRAY(C105の微粒子品、吸熱ボトムピーク:102.1℃)等が挙げられる。

#### 【0032】

本発明の磁性一成分トナーは結着樹脂中に磁性粉を含有するが、磁性粉は、結着樹脂100重量部当たり50～100重量部の量で、磁性粉を配合することができる。即ち、磁性キャリアなどを使用することなく、それ単独で磁力を利用して現像域にこのトナーを供給することができる。

#### 【0033】

磁性粉としては、公知のものを使用することができる。例えば、四三酸化鉄( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、三二酸化鉄( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ )等の強磁性の鉄酸化物や、酸化鉄亜鉛( $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄イットリウム( $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ )、酸化カドミウム( $\text{CdFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄ガドリウム( $\text{Gd}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ )、酸化鉄銅( $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄鉛( $\text{PbFe}_{12}\text{O}_{19}$ )、酸化鉄ネオジム( $\text{NdFeO}_3$ )、酸化鉄バリウム( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ )、酸化鉄マンガン( $\text{MnFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄ランタン( $\text{LaFeO}_3$ )、あるいはこれらの複合物等のフェライト類、あるいは鉄粉(Fe)、コバルト粉(Co)、ニッケ粉(Ni)等強磁性金属乃至合金類等を単独あるいは組み合わせて用いることができる。例えば、マンガン-マグネシウム系フェライト、ニッケル-亜鉛系フェライト、銅-亜鉛系フェライト、リチウム系フェライト、等が上げられる。磁性粉の粒子形状は特に制限されず、球状、立方体状、不定形等の任意の形状でよい。磁性粉の平均粒子径は0.1～1 $\mu\text{m}$ 、特に0.1～0.5 $\mu\text{m}$ の範囲内の微粉末状態が好ましい。また、磁性粉

は、チタン系カップリング剤、シラン系カップリング剤などの表面処理剤で表面処理を施して使用されていてもよい。

#### 【0034】

本発明におけるトナーは、分級法、混練粉碎法、粉碎分級又は混練粉碎した後に熱処理又は機械的衝撃力によって球形化する方法、熔融造粒法、スプレー造粒法、湿式造粒法（例えば、懸濁法、懸濁重合法、乳化重合法、分散重合法、界面重合法、シード重合法等）、溶解懸濁法（例えば、特開平11-52619号公報参照）、転相乳化法（例えば、特開平4-303849号公報及び特開平5-66600号公報参照）等のそれ自体公知の方法で製造することができる。なかでも、結着樹脂と各種配合剤とを混合し、押出機等を用いて熔融混練し、さらに粉碎し、上述した粒度分布を有するように分級することによって調製する方法や、製造設備、生産性、上述した円形度を容易に実現できることなどを考慮すると、湿式造粒法が好ましく、懸濁重合法及び乳化重合法がより好ましい。具体的には、懸濁重合法として、着色剤、任意に添加剤を分散したモノマー溶液を、この溶液が相溶しない溶媒に分散粒径化して懸濁させ、懸濁状態でモノマーを重合することによりトナーを得る方法、乳化重合としてミセル内でモノマーを重合させる方法等が挙げられる。なお、トナーの中心粒径及び球形化度は、製造工程における熱処理温度又はそのタイミング、加える力（機械的衝撃力、攪拌の回転数、回転速度等）の大きさ又はそのタイミング、原料の種類等、種々の製造条件を適宜選択、組み合わせることにより調整することができる。

#### 【0035】

また、上記のトナーには、必要により、コロイダルシリカ、疎水性シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム等の無機微粒子（通常、平均粒径が $0.3\mu\text{m}$ 以下）、ポリメチルメタクリレート等の有機微粉末、ステアリン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩等の1種又は2種以上を組み合わせて外添してもよい。これにより、トナーの流動性、保存安定性等を高めることができる。また、アルミナや酸化チタン等の微粒子を外添した場合には、感光体表面を適度に研磨することが可能で、有効に画像流れを防止することができる。さらに、上記の外添剤を添加することにより、トナーの感光体表面への付着力を低下させることができ、感光体表面へのトナー付着防止の点で、一層好適である。

#### 【0036】

本発明において、上述した外添剤は、トナー本来の特性を損なわない範囲で、例えば、トータルでの外添量がトナー粒子100重量部当たり2.0重量部以下となるような量で使用するのがよい。なお、外添は、トナー粒子と外添剤とをヘンシェルミキサー等により、外添剤の微粒子がトナー粒子中に埋め込まれないように乾式混合することにより行うことが好ましい。

#### 【0037】

トナー像を形成する際、一般に、トナーを含有する現像剤が正極性に摩擦帯電された状態で、マグネット内蔵の現像スリーブ上に供給され、この現像剤の磁気ブラシとして現像領域に搬送、供給されることにより現像が行われる。本発明の磁性一成分トナーの摩擦帯電は、磁性ブレードとトナーとの摩擦接触等により行われる。なお、使用する現像スリーブは、表面粗さ $R_z$ が、 $3.0\mu\text{m} \leq R_z \leq 5.5\mu\text{m}$ であることが好ましい。これにより、トナーの現像スリーブ表面への搬送性を確保した上で、現像スリーブ表面のトナー薄層を均一に形成させることができ、感光体上に現像されるトナー像におけるトナー密度を適切な量に設定し、さらに高解像度、高画質を図ることができる。 $R_z$ が $3.0\mu\text{m}$ より小さくなると現像スリーブ表面へのトナーの搬送性が低下する傾向があり、 $R_z$ が $5.5\mu\text{m}$ より大きくなると画質が悪くなる傾向がある。特に、アモルファスシリコン感光体を用いた場合、スリーブ表面の突起部から感光体ドラムへのリークが発生し画像黒点が発生する可能性が高くなる。ここで、表面粗さ $R_z$ はJIS B0601-1994に規定された十点平均粗さ（ $R_z$ ）を意味し、（株）小坂研究所製の表面粗さ測定器サーフコーダーSE-30Dを用いて測定することができる。なお、現像スリーブに用いる材質として

は、アルミニウム、ステンレス鋼（SUS）等を用いることができ、耐久性を考慮すると SUS が好ましく、SUS303、304、305、316 等が挙げられる。

#### 【0038】

静電潜像を形成すべき感光体としては、特に限定されるものではなく、アルミニウム、ニッケル、クロム等の金属等の導電性基体ローラ上に、任意に阻止層を設け、セレン、酸化亜鉛、硫化セレン、非晶質シリコンなどの感光層を設けた無機感光体及び有機感光体等が挙げられる。なかでも、非晶質シリコン感光体が好ましい。非晶質シリコンとしては、 $a-Si$ 、 $a-SiC$ 、 $a-SiO$ 、 $a-SiON$  等が挙げられる。特に、耐久性に優れていることから、それ自体公知のアモルファスシリコン感光体が好ましい。

#### 【0039】

画像形成にあたっては、先ず、感光体表面を一様に主帯電する。このときの感光体表面の主帯電電位は、アモルファスシリコンを用いた場合、例えば、 $+400 \sim +500 \text{ V}$  とすることが適当である。主帯電は、コロナ帯電器や帯電ローラ等を用いた任意の手段で行うことができる。

次いで、所定の画像情報に基づいて、レーザ光等の光を照射し、感光体表面に静電潜像を形成する。つまり、この画像露光により、光が照射された部分が低電位となる。

#### 【0040】

上記のように形成された静電潜像は、先に述べた正極性に帯電したトナーを含む現像剤により反転現像される。つまり、正帯電トナーが、光が照射されて低電位となった部分に付着することにより、トナー像が形成される。

#### 【0041】

このような現像に際しては、現像剤の供給側（現像スリーブ）と感光体との間に現像バイアス電圧を印加し、トナー像の単位面積当りの現像量  $A$  が、

$$0.6 \text{ mg/cm}^2 \leq A \leq 0.82 \text{ mg/cm}^2$$

を満足するように現像する。なお、現像量  $A$  は、トナー自体の粒子の状態（大きさ、粒度分布等）に加え、現像バイアス電圧を調整することにより、調整することができる。これにより、画像濃度を向上させることができるとともに、ドット画像が潰れず、感光体ドラム上へのトナー付着を防止し、黒点又は白点などの画像不良が発生せず、高画質画像を形成することができる。

ここで、単位面積当りの現像量  $A$  は、以下のように算出することができる。つまり、感光体ドラム上に一定面積（ $3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$ ）のベタ黒トナー像を感光体ドラムの軸方向に 3 個並べて形成する。吸引装置を用いて各ベタ黒トナー像を全量吸引し、吸引装置内の濾紙上に吸引したトナーを捕集する。濾紙の重量変化から吸引したトナーの重量を測定する。3 個のベタ黒トナー像の吸引トナーの重量の平均値を求め、一定面積（ $9 \text{ cm}^2$ ）で除することにより、単位面積当りの現像量  $A$  を算出することができる。

#### 【0042】

このような単位面積当りの現像量  $A$  を確保するためには、上述した現像バイアス電圧（現像スリーブに印加される電位）として、 $250 \sim 350 \text{ V}$  の直流電位と  $0.5 \sim 2.0 \text{ KV}$ （振幅）の交流電位を重鎮した交番バイアス電位を印加することが好ましい。また、交流電位の周波数は、例えば、 $1 \sim 5 \text{ Hz}$  程度が好ましい。

#### 【0043】

このような現像によって感光体表面に形成されたトナー像は、転写手段によって所定の用紙に転写される。転写手段としては、転写ローラや転写ベルト又はコロナ帯電器の何れも使用することができる。

転写ローラや転写ベルトは、これに負極性の転写バイアス電位を印加することにより、トナー像と転写手段との間に電界を生じさせ、感光体と転写手段との間を通過する用紙の表面にトナー像を転写させることができる。

#### 【0044】

また、コロナ帯電器は、用紙の裏面を負極性にコロナ帯電し、生じる電界によってトナー像を用紙表面に転写させることができる。この場合には、転写用のコロナ帯電器と組み

合わせて、紙分離用の交流コロナ帯電器を使用するのがよい。つまり、トナー像が転写された用紙は、その裏面が負極性に帯電しているため、用紙を正帯電している感光体表面と分離させなければならず、交流コロナ帯電により、この分離を容易にする。

#### 【0045】

トナー像が転写された用紙は、熱ローラ（定着ローラ）と加圧ローラとの対からなる定着装置に導入され、熱及び圧力によって用紙表面に定着される。一方、トナー像転写後の感光体表面は、クリーニングブレードやファーブラシなどからなるクリーニング装置によってクリーニングされ、感光体表面に残存するトナーが除去され、さらにLED等による光照射などによって除電され、これにより画像形成の一サイクルが完了し、次の画像形成が行われる。

#### 【実施例】

##### 【0046】

以下に、本発明の現像方法を、実施例に基づいて詳細に説明する。

##### 【0047】

#### 実施例1～3及び比較例1～4

##### <磁性一成分トナーの製造>

スチレン-アクリル樹脂（結着樹脂、三洋化成工業製）100重量部、磁性粉（EPT-1000、戸田工業製）70.0重量部、ニグリン染料（帯電制御剤、オリエント化学工業製、N-01）5.0重量部、ポリプロピレン（ワックス、三洋化成工業、ユーメックス100TS）3.0重量部を、ヘンシャルミキサー20B（三井鉱山社製）に投入し、2500rpmで5分間混合した。

さらに、二軸混練機（PCM-30、池貝社製）で200rpm、シリンダ温度120℃、投入量6kg/時で混練した。さらに、ドラムフレカ（三井鉱山社製）を用い、140mm/秒、板厚3～4mmにて冷却した。

続いて、ターボミル（T-250型、ターボ工業社製）にて粉碎し、アルピネ分級機にて分級した。

##### 【0048】

得られたトナーを、シリカ（外添剤、ワッカー社製、H2050EP）0.8重量%となるように、シリカとともにヘンシャルミキサー20B（三井鉱山社製）に投入し、2500rpmで3分間混合して、表1に示す各磁性一成分トナーを製造した。なお、比較例3のトナーは、粉碎装置をジェットミル（IDS-2型、日本ニューマチック工業製）とした以外は、上記と同様に製造した。

表1では、中心粒径は体積中心粒径を示しており、 $5.04\mu\text{m}$ 以下の粒子（微粉）の体積%とともにコールター社製コールターマルチサイザTA-2により測定した。また、球形化度は、FPIA-2000（シスメックス社製）により測定した。

##### 【0049】

得られたトナーについて、単位面積当りの現像量A、トナーの感光体への付着を測定し、画像を評価した。その結果を表1に示す。

##### 【0050】

##### <単位面積当りの現像量Aの測定>

各トナーを使用し、アモルファスシリコン感光体搭載、磁性一成分ジャンピング方式の京セラミタの複写機（KM-3530）により、感光体ドラム上に一定面積（ $3\text{cm} \times 3\text{cm} = 9\text{cm}^2$ ）のベタ黒トナー像を3個形成させ、吸引装置を用いて各ベタ黒トナー像を全量吸引して、吸引装置内の濾紙上に吸引トナーを捕集し、濾紙の重量変化から吸引したトナー重量を測定することにより、各トナー像のトナー量の平均値を求め、一定面積（ $9\text{cm}^2$ ）で除することにより、単位面積当りの現像量Aを算出した。トナー像の形成条件を以下に示す。

帯電電位：+450V

現像方法：反転現像

現像バイアス：直流 +200V～+400V

交流 0.25KV~2.5KV  
周波数 2.0KHz

## 【0051】

## &lt;トナー付着の評価&gt;

各トナーを使用し、京セラミタの複写機(KM-3530)により、上記と同様の画像形成条件で全面黒ベタ画像を1万枚形成し、1万枚目の黒ベタ画像を初期画像(1枚目の黒ベタ画像)と比較し、白い斑点状の画像欠陥が認められた場合は、トナー付着有りとして、その評価を×とした。また、画像欠陥が認められなかった場合には、トナー付着無しとして、その評価を○とした。

## 【0052】

## &lt;画像評価&gt;

各トナーについて、画像濃度(ID)は、A4サイズ用紙を用い、用紙の短辺方向を用紙搬送方向とし、測定用画像を、用紙に3×3cmのベタ画像部3個、用紙の搬送方向中央部に用紙の搬送方向に対して10cm間隔で垂直に並んでいるものを用いた。1つのベタ画像について5箇所測定し、5枚の平均値を求めた。

また、カブリ濃度(FD)は、上記の測定用画像が印刷された用紙の非印字部を1枚につき5箇所測定し、5枚の平均値を求めた。画像濃度とカブリ濃度の測定には反射濃度計(東京電色社製の型番TC-6D)を用いた。評価基準は画像濃度が1.300以上、カブリ濃度が0.008以下である。

## 【0053】

## 【表1】

	中心粒径 ( $\mu\text{m}$ )	微粉量 (体積%)	球形化度	現像量A ( $\text{mg}/\text{cm}^2$ )	トナー 付着	初期	
						ID	FD
実施例1	7.2	3.5	0.96	0.70	○	1.335	0.003
実施例2	6.0	9.7	0.98	0.63	○	1.341	0.006
実施例3	7.8	2.5	0.92	0.76	○	1.328	0.005
比較例1	5.7	13.2	0.95	0.53	×	1.321	0.009
比較例2	8.5	1.5	0.93	0.87	×	1.319	0.003
比較例3	7.4	4.2	0.90	0.54	○	1.274	0.002
比較例4	7.1	3.8	0.99	0.88	○	1.270	0.011

表1の結果から、実施例の磁性一成分トナーでは、特定の中心粒径、微粒子含有量、球形化度、現像量Aを有しているために、感光体ドラムへの不要なトナー付着/残存が防止されて、黒点又は白点などの画像不良を有効に抑制し、さらに、トナー密度が高く、ドット画像の再現性が高いなどの高画質を得ることができる。

## 【0054】

比較例1について、体積中心粒径が小さく微粉量が多い場合、現像量Aが小さくなり、トナー付着、カブリが増大した。これは帯電量の高いトナーの割合が多く、現像スリーブから感光体表面へトナーが飛翔し難くなり、現像量Aが小さくなるものの、粒径が大きくて帯電量の非常に小さいトナー(粗粉トナー)が選択的に現像されるため、トナー付着、画像カブリの両方が増大したと推察される。

比較例2について、体積中心粒径が大きく微粉量が少ない場合、現像量Aが大きくなり、トナー付着が増大した。これは帯電量の低いトナーの割合が多く現像スリーブから感光体表面へトナーが飛翔し易くなり過ぎて現像量Aが大きくなり、トナー付着が増大したと推察される。

## 【0055】

比較例3について、球形化度が小さい場合、現像量Aが小さくなり、画像濃度が若干減

少しした。これは、球形化度が小さいために感光体表面で密に充填されて現像され難いため、現像量Aが小さくなり、画像濃度が若干減少したと推察される。

比較例4について、球形化度が大きい場合、現像量Aが大きくなり、画像濃度が減少し、画像カブリが増大した。これは、球形化度が大きいため、感光体表面で密に充填されて現像され易くなることに起因して現像量Aが大きくなるものの、球形化度が大き過ぎて、現像スリーブ表面で磁性ブレードとの滑りが生じるため摩擦帯電が良好に行われず、画像カブリが増大したと推察される。

以上より、比較例では、トナーの付着の防止及び高画質の双方を満足するものは得られなかった。

【産業上の利用可能性】

【0056】

本発明は、磁性一成分ジャンピング現像方式のレーザープリンタ、静電式複写機、普通紙ファクシミリ装置及びこれらの機能を併せもつ複合装置等の広範囲な画像形成装置に適用することができる。



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】感光体ドラムへの不要なトナー付着／残存が防止されて、黒点又は白点などの画像不良を有効に抑制し、さらに、トナー密度が高く、ドット画像の再現性が高いなどの高画質及び高品位の画像を実現することができる磁性一成分ジャンピング現像方法を提供することを目的とする。

【解決手段】感光体上に形成された静電潜像を反転現像法により現像してトナー像を形成する現像方法において、体積基準の中心粒径が $6.0 \sim 7.8 \mu\text{m}$ かつ球形化度が $0.92 \sim 0.98$ であり、 $5.04 \mu\text{m}$ 以下の粒子を $2.5 \sim 10.0$ 体積％含有する磁性一成分トナーを使用し、前記現像方法で感光体上に形成されるトナー像における単位面積あたりの現像量 $A$ を $0.6 \text{ mg/cm}^2 \leq A \leq 0.82 \text{ mg/cm}^2$ とする磁性一成分ジャンピング現像方法。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-051126
受付番号	50400311569
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成16年 2月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年 2月26日
-------	-------------

特願2004-051126

出願人履歴情報

識別番号

[000006150]

1. 変更年月日

2000年 1月31日

[変更理由]

名称変更

住所

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

氏名

京セラミタ株式会社